PATENT COOPERATION TREATM

To:

From	the	IN	FERN	JAT	1ON	IAI	Βl	JREAL

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)
22 November 2000 (22.11.00)

22 November 2000 (22.11.00)

International application No.
PCT/EP00/02838

International filing date (day/month/year) 30 March 2000 (30.03.00)

Applicant's or agent's file reference 23407 WO

Priority date (day/month/year) 30 March 1999 (30.03.99)

Applicant

SCHÄFER, Wolfgang

1.	The designated Office is hereby notified of its election made:
"	
	X in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
	25 October 2000 (25.10.00)
	in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
2.	The election X was
	was not
	made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).
	,

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Authorized officer

Charlotte ENGER

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

PATENT COOPERATION TO ATY PCT INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT (PCT Article 36 and Rule 70)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference		Can Marie				
23407 WO	FOR FURTHER A	ACTION See Notification	cation of Transmittal of International Examination Report (Form PCT/IPEA/416)			
International application No.	1	ate (day/month/year)	Priority date (day/month/year)			
PCT/EP00/02838	30 March 20	000 (30.03.00)	30 March 1999 (30.03.99)			
International Patent Classification (IPC) or n G04G 7/02	nternational Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G04G 7/02					
Applicant	Applicant SCHÄFER, Wolfgang					
	-					
This international preliminary examples Authority and is transmitted to the approximately according to the approximatel	mination report has b pplicant according to A	peen prepared by this Article 36.	International Preliminary Examining			
2. This REPORT consists of a total of	5 sheets	s, including this cover s	heet.			
This report is also accompany been amended and are the backer Rule 70.16 and Section	asis for this report and/	or sheets containing re	ion, claims and/or drawings which have cetifications made before this Authority the PCT).			
These annexes consist of a to	otal of	sheets.				
3. This report contains indications relat	ing to the following ite	ems:				
I Basis of the report						
II Priority						
III Non-establishment	of opinion with regard	to novelty, inventive s	tep and industrial applicability			
IV Lack of unity of in	vention					
V Reasoned statemen citations and explan	t under Article 35(2) v nations supporting such	vith regard to novelty, i h statement	nventive step or industrial applicability;			
VI Certain documents	cited					
VII Certain defects in t	he international applica	ation				
VIII Certain observation	s on the international	application				
Date of submission of the demand		Date of completion o	f this report			
25 October 2000 (25.10).00)	23	July 2001 (23.07.2001)			
Name and mailing address of the IPEA/EP		Authorized officer				
Facsimile No.		Telephone No.				



International application No.

PCT/EP00/02838

L. Basis of	the report		
1. This rep under Art	ort has been drawn of ticle 14 are referred to	on the basis of (Replacement sheet in this report as "originally filed"	ts which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):
\boxtimes	the international	application as originally filed.	
\boxtimes	the description,	pages1-4	_, as originally filed,
ļ		pages	_, filed with the demand,
		pages	_, filed with the letter of, ,
		pages	, filed with the letter of
×	the claims,	Nos. 1-14	_, as originally filed,
_	•	Nos.	, as amended under Article 19,
		Nos.	_, filed with the demand,
		Nos	, filed with the letter of,
		Nos	, filed with the letter of
\boxtimes	the drawings,	sheets/fig 1-2	_ , as originally filed,
•	•	sheets/fig	_, filed with the demand,
		sheets/fig	, filed with the letter of,
		sheets/fig	, filed with the letter of
2. The ame	ndments have resulte	ed in the cancellation of:	
	the description,	pages	
Г	the claims,	Nos.	
	the drawings,	sheets/fig	
-			
3. Th	is report has been es	stablished as if (some of) the am	endments had not been made, since they have been considered
— то	go beyond the discid	osure as filed, as indicated in the	Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
4. Addition:	al observations, if ne	cessary:	
		•	
			•
	•		

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/EP 00/02838

. .

 Reasoned statement under Article 3 citations and explanations supporting 	35(2) with regard to novelty ng such statement	inventive step or industrial app	licability;
. Statement			
Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Novelty and inventive step

Proceeding from the international search report citations and the subsequently searched documents, it appears that the invention defined in Claims 1-14 satisfies the criteria of novelty (PCT Article 33(2)) and inventive step (PCT Article 33(3)).

Industrial applicability

The subject matter defined in Claims 1-14 is immediately industrially applicable.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite documents D1 to **D9** or indicate the relevant prior art disclosed therein.

In order to facilitate the examination of the amended application documents with respect to PCT Article 34(2)(b), the applicant is requested to indicate clearly the amendments that have been carried out, regardless of whether these amendments are additions, replacements or deletions, and to indicate the passages in the originally submitted application upon which these amendments are based (see also PCT Rule 66.8(a)).

These details may be indicated in handwritten form on copies of the relevant parts of the original application.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

ernational application No.
PCT/EP 00/02838

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description is not in accordance with Claims 1-14. For example, there is no Claim 1.i.

The numbering of Claims 1 and 2 may not be in accordance with PCT Rule 6.1(b) and the wording of said claims may be incomplete - see p. 4, lines 3, 4 of the description.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

REC'D 2 5 JUL 2001

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Alderseichen des Anmeldes edes Assesta			
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 23407 WO	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übers vorläufigen Prüfungsberichts (F	
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum	Tag/Monat/Jahr) Prioritätsdatum (Ta	ag/Monat/Tag)
PCT/EP00/02838	30/03/2000	30/03/1999	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder i G04G7/02	nationale Klassifikation und IPK		
Anmelder SCHÄFER, Wolfgang			
Dieser internationale vorläufige Prüt Behörde erstellt und wird dem Anme			Prüfung beauftragten
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt	5 Blätter einschließlich diese	s Deckblatts.	
Außerdem liegen dem Bericht A und/oder Zeichnungen, die geä Behörde vorgenommenen Beric	ndert wurden und diesem Be	cht zugrunde liegen, und/oder E	Blätter mit vor dieser
Diese Anlagen umfassen insgesam	t Blätter.		
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu fo	olgenden Punkten:		
I ⊠ Grundlage des Berichts			
II □ Priorität			
III 🔲 Keine Erstellung eines (Butachtens über Neuheit, erfi	derische Tätigkeit und gewerbli	che Anwendbarkeit
IV 🗆 Mangelnde Einheitlichke	eit der Erfindung		
V 🛛 Begründete Feststellung gewerblichen Anwendba	j nach Artikel 35(2) hinsichtlic arkeit; Unterlagen und Erklär	n der Neuheit, der erfinderische ngen zur Stützung dieser Festst	n Tätigkeit und der tellung
VI 🗀 Bestimmte angeführte U	Interlagen		
VII 🛛 Bestimmte Mängel der i	nternationalen Anmeldung		
VIII 🛛 Bestimmte Bemerkunge	en zur internationalen Anmelo	ing	
Datum der Einreichung des Antrags	Datu	der Fertigstellung dieses Berichts	
25/10/2000	23.07	2001	
Name und Postanschrift der mit der internation	alen vorläufigen Bevo	mächtigter Bediensteter	THEORES MITTING
Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 Fax: +49 89 2399 - 4465	epmu d	hat, H	
I GA. THO OF ZOED * 4400	Tel. N	. +49 89 2399 2733	-000.55

INTERNATIONALER VOI UFIGER **PRÜFUNGSBERICHT**

I. Grundlage des Berichts

1.	Au ein	fforderung nach Art	ndteile der internationalen Anmeldung (<i>Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine</i> ikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich hm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)): 1:
	1-4		ursprüngliche Fassung
	Pa	tentansprüche, Nr.	: :
	1-1	4	ursprüngliche Fassung
	Zei	chnungen, Blätter	:
	1-2		ursprüngliche Fassung
2.	die	internationale Anm	he: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der eldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern ehts anderes angegeben ist.
		Bestandteile stand gereicht; dabei hand	en der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache delt es sich um
		die Sprache der Ü Regel 23.1(b)).	bersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach
		die Veröffentlichur	ngssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
		die Sprache der Ü ist (nach Regel 55	bersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden .2 und/oder 55.3).
3.	Hin inte	sichtlich der in der i rnationale vorläufig	nternationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die e Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
		in der international	en Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
		zusammen mit der	internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
			achträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
		bei der Behörde na	achträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
		Die Erklärung, daß Offenbarungsgeha	das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den It der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
			die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen entsprechen, wurde vorgelegt.
4.	Auf	grund der Änderung	gen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



		Beschreibung,	Seiten:			
		Ansprüche,	Nr.:			
		Zeichnungen,	Blatt:			
5.			en nach Auffass	ung der Behör	gen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus der orde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich c)).	1
		(Auf Ersatzblätter, die beizufügen).	e solche Änderui	ngen enthalter	en, ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Beric	ht
6.	Etwa	aige zusätzliche Bemo	erkungen:			
V.	Beg gew	ründete Feststellung erblichen Anwendb	g nach Artikel 3 arkeit; Unterlage	5(2) hinsichtl en und Erklär	lich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und d rungen zur Stützung dieser Feststellung	er
1.	Fest	stellung				
	Neu	heit (N)	Ja: Nein:	Ansprüche Ansprüche	1-14	
	Erfir	iderische Tätigkeit (E	•	Ansprüche Ansprüche	1-14	
	Gew	rerbliche Anwendbark	• •	Ansprüche Ansprüche	1-14	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist: siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken: siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Neuheit und erfinderische Tätigkeit

Es scheint, daß ausgehend von den im internationalen Recherchenbericht angeführten und den nachrecherchierten Dokumenten, die in den Patentansprüchen 1-14 definierte Erfindung den Kriterien der Neuheit (Art. 33(2) PCT und der erfinderischen Tätigkeit (Art. 33(3) PCT) entspricht.

Gewerbliche Anwendbarkeit

Die in den Patentansprüchen 1-14 definierten Gegenstände sind ohne weiteres gewerblich anwendbar.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-**D9** offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

Um die Prüfung von geänderten Anmeldungsunterlagen im Hinblick auf Artikel 34(2) b) PCT zu erleichtern, wird der Anmelder gebeten, die durchgeführten Änderungen, unabhängig davon, ob es sich um Änderungen durch Hinzufügen, Ersetzen oder Streichen handelt, deutlich aufzuzeigen und anzugeben, auf welche Stellen in der ursprünglich eingereichten Anmeldung sich diese Änderungen stützen (siehe auch Regel 66.8 a) PCT).

Gegebenenfalls können diese Angaben in handschriftlicher Form auf Kopien der betreffenden Teile der ursprünglichen Anmeldung erfolgen.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen 1-14. Ein Anspruch 1.i beispielsweise existiert nicht.

Die Patentansprüche 1 und 2 sind eventuell nicht den Bestimmungen von Regel 6.1 b) PCT entsprechend numeriert, und eventuell unvollständig formuliert, siehe dabei S. 4, Z. 3,4 der Beschreibung.

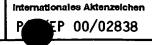
PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES siehe Mitteilung über d	fie Übermittlung des internationalen						
23407 WO	VORGEHEN Zutreffend, nachstehe	Formblatt PCT/ÏSA/220) sowie, soweit nder Punkt 5						
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)						
/	(Tag/Monat/Jahr)	20/02/1000						
PCT/EP 00/02838	30/03/2000	30/03/1999						
Anmelder								
SCHÄFER, Wolfgang	SCHÄFER, Wolfgang							
Dieser internationale Recherchenbericht wurd	Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß							
Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem In	temationalen Būro übermittelt.	_						
1	_							
Dieser internationale Recherchenbericht umfa		Open did no Trade (In hai						
X Darüber hinaus liegt ihm jev	veils eine Kopie der in diesem Bericht genannter	n Unterlagen zum Stand der Technik bei.						
Grundlage des Berichts								
	mationale Recherche auf der Grundlage der inte	emationalen Anmeldung in der Sprache						
durchgeführt worden, in der sie eing	pereicht wurde, sofem unter diesem Punkt nichts	anderes angegeben ist.						
Die internationale Recherch	e ist auf der Grundlage einer bei der Behörde ei	ingereichten Übersetzung der internationalen						
Anmeldung (Regel 23.1 b))	durchgeführt worden.							
b. Hinsichtlich der in der internationale Recherche auf der Grundlage des S	n Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das	r Aminosäuresequenz ist die internationale						
	dung in Schrifticher Form enthalten ist.							
zusammen mit der internati	onalen Anmeldung in computerlesbarer Form ei	ngereicht worden ist.						
bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.								
bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.								
Die Erklärung, daß das nac internationalen Anmeldung	hträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotol im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgele	koll nicht über den Offenbarungsgehalt der kot.						
	mputerlesbarer Form erfaßten Informationen de							
2. Bestimmte Ansprüche ha	ben sich als nicht recherchierbar erwiesen (s	iehe Feld I).						
	t der Erfindung (siehe Feld II).							
o	(come v siz n)							
4. Hinsichtlich der Bezelchnung der Erfit	ndung							
	gereichte Wortlaut genehmigt.							
	Behörde wie folgt festgesetzt:							
	-							
		·						
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung								
	gereichte Wortlaut genehmigt.	ing van der Rohârde fastrosetzt. Der						
Anmelder kann der Behörd Recherchenberichts eine S	egel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassu e innerhalb eines Monats nach dem Datum der / tallungsehme vorlegen	Absendung dieses internationalen						
	ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen	: Abb. Nr1						
wie vom Anmelder vorgesc		keine der Abb.						
	sine Abbildung vorgeschlagen hat.							
1 =								
weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.								

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT



KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES PK 7 G04G7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 GO4G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Υ	GB 1 278 636 A (SIERRA RESEARCH CORPORATION) 21. Juni 1972 (1972-06-21) Seite 1, Zeile 10 -Seite 3, Zeile 58	1-14
Y	US 4 494 211 A (SCHWARTZ JAY W) 15. Januar 1985 (1985-01-15) Spalte 1, Zeile 32 -Spalte 2, Zeile 41	1-14
A	GUREVICH E L ET AL: "SYNCHRONIZATION OF REMOTE TIME SCALES VIA SATELLITE COMMUNICATION CHANNELS" MEASUREMENT TECHNIQUES,US,CONSULTANTS BUREAU. NEW YORK, Bd. 35, Nr. 7, 1. Juli 1992 (1992-07-01), Seiten 825-828, XP000361212 ISSN: 0543-1972 Seite 825, Absatz 4 -Seite 826, Absatz 4	1-14

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soil oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

Fax: (+31-70) 340-3016

- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondem nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundellegenden Prinzips oder der ihr zugrundellegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Exelmans, U

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10/08/2000 3. August 2000 Bevollmächtigter Bediensteter Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
P 00/02838

		P 17 00	/ 02838
	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	onden Toile	Betr. Anspruch Nr.
Kategorie®	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komme	anden Telie	Betr. Anspruch Nr.
A	KIRCHNER D: "TWO-WAY TIME TRANSFER VIA COMMUNICATION SATELLITES" PROCEEDINGS OF THE IEEE,US,IEEE. NEW YORK, Bd. 79, Nr. 7, 1. Juli 1991 (1991-07-01), Seiten 983-990, XP000264855 ISSN: 0018-9219 Seite 984, rechte Spalte, Absatz 2 -Seite 985, rechte Spalte, Absatz 2		1-14
A	US 4 368 987 A (WATERS WILLIAM M) 18. Januar 1983 (1983-01-18) Spalte 1, Zeile 38-59		1–14
Α	US 3 541 552 A (CARLSON WAYLAND A) 17. November 1970 (1970-11-17) Spalte 2, Zeile 18 -Spalte 3, Zeile 33		1-14

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

	Information on patent family members		ers	P P 00		00/02838
Patent document cited in search report	:	Publication date		atent family member(s)		Publication date
GB 1278636	A	21-06-1972	DE FR JP NL SE US	1941899 2016976 51001919 6912654 360766 3521279	B B B B	26-02-1970 15-05-1970 21-01-1976 24-02-1970 01-10-1973 21-07-1970
US 4494211	Α	15-01-1985	NONE			
US 4368987	Α	18-01-1983	NONE	,		
US 3541552	A	17-11-1970	NONE			

International Application No

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

G04G 7/02

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/60420

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

12. Oktober 2000 (12.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/02838

(22) Internationales Anmeldedatum:

30. März 2000 (30.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 14 355.2

30. März 1999 (30.03.99)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHÄFER, Wolfgang [DE/DE]; An der Lehmgrube 7, D-71254 Ditzingen (DE).

(74) Anwälte: GLEISS, Alf-Olav usw.; Maybachstrasse 6A, D-70469 Stuttgart (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

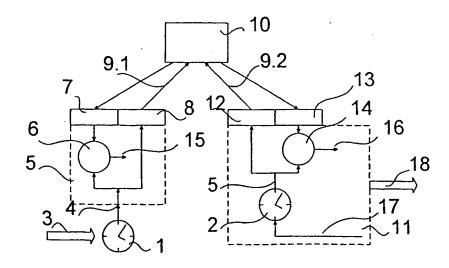
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SYNCHRONISATION OF DISTANT CLOCKS TO A CENTRAL CLOCK VIA SATELLITE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SYNCHRONISATION VON ENTFERNTEN UHREN ÜBER SATELLIT AN EINE ZENTRALE UHR

(57) Abstract

The invention relates to a method and device for synchronisation of one or more distant clocks (2) to a central clock (1) by means of a bi-directional satellite radio frequency link (9.1, 9.2). Suitable radio signal transmitters (8, 12) and receivers (5, 1) at both sides of the link exchange timing and data signals. From the time-difference measurements (6, 14) performed at both sides, a control signal is derived to adjust the distant clock, which is directly built into the remote ground station equipment (11), to be in synchronism with respect to time and frequency to the central clock by means of the Two-Way Satellite Time and Frequency Transfer (TWSTFT) method. The user has access to timing signals (18) which directly represent the time of the central clock (1). For data transmission, the same signals



are used which are already used for the timing measurements. Hence, a system operating in real-time is established which makes available the information about the control-loop error (15, 16) at both sides of the system.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Synchronisation einer oder mehrerer entfernten Uhren (2) an eine zentrale Uhr (1) über eine bidirektionale Satellitenfunkverbindung (9.1, 9.2). Über geeignete Sende- (8, 12) und Empfangseinrichtungen (5, 11) an beiden Seiten der Funkstrecke werden Zeit- und Datensignale ausgetauscht. Aus den beidseitigen Zeitdifferenzmessungen (6, 14) wird eine Regelgrösse (17) so abgeleitet, dass sich die in den Entfernten Bodenstationsgeräten (11) direkt eingebaute Uhr (2) nach Stand und Gang mit der Zentralen Uhr (1) mit Hilfe des Zwei-Wegverfahrens (TWSTFT, Two-Way Satellite Time and Frequency Transfer) synchronisiert. Dem Nutzer stehen Zeitsignale (18) zur Verfügung, die direkt den Stand der Zentralen Uhr (1) repräsentieren. Zur Datenübertragung werden die für die Zeitmessung verwendeten Signale mitverwendet, so dass sich ein in Echt-Zeit arbeitendes System ergibt, in welchem die Regel-Abweichungen (15, 16) der Entfernten Uhr auf beiden Seiten des Systemes zugänglich sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN '	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
Cl	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	ΚZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		•
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 00/60420 PCT/EP00/02838

Verfahren zur Synchronisation von entfernten Uhren über Satellit an eine zentrale Uhr

Beschreibung

Zusätzlich zu terrestrisch ausgesandten Zeitzeichen, z.B. DCF-77, werden in letzter Zeit vermehrt satellitengestützte Zeitsignale ausgesandt. Die bekanntesten Verfahren sind das GPS- und GLONASS System.

Als gravierender Nachteil ist die Notwendigkeit einer hochgenauen Satelliten-Positionierung, sowie der exakten Kenntnis des Übertragungsweges, insbesondere der Ionosphäre und Troposhäre, zu sehen, die für einen Nutzer höchster Genauigkeit unumgänglich ist. Zudem werden die Satellitensignale für zivile Nutzer bewußt verfälscht ('Selective Availability'), um eine nichtmilitärische Nutzung mit höchster Genauigkeit zu verhindern. Es wurden Verfahren entwickelt, die eine teilweise Kompensation dieser Unsicherheiten erlauben (z.B. Differential GPS). Die Schwierigkeiten zur Nutzung des GPS Signales für hochpräzise Zeit-Anwendungen sind bis heute nicht zufriedenstellend gelöst.

Die genannten Verfahren sind wegen der kostengünstigen Verfügbarkeit geeigneter Empfangseinrichtungen weitverbreitet. Ein operationeller Nachteil wird gerade in der militärischen Natur der Systeme gesehen, die eine Nutzung unter industrieller Verantwortung behindern. Satellitengestützte Zeitsignale erfordern eine umfangreiche Infrastruktur zur Überwachung und Verifizierung. Als weiterer Nachteil ist zu sehen, daß hochpräzise Daten aus den genannten Systemen nur mit Zeitverzögerungen von Stunden oder länger zur Verfügung stehen.

Für metrologische Zwecke besonders geeignet ist das Zwei-Weg Verfahren (TWSTFT, Two Way Satellite Time- and Frequency Transfer) zur Zeitübertragung. Es ist ein von nationalen Eichbehörden (z.B. PTB Braunschweig) verwendetes Verfahren zum Vergleich existierender, auf Atomuhren basierender, Zeitskalen.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der prinzipiell bedingten Unabhängigkeit von der Satellitenposition und von Fenlern durch den Übertragungsweg. Er kann direkt aus der Symmetrie des Verfahrens abgeleitet werden. Da beide Partner einer Verbindung sowohl eine Sende- als auch Empfangseinrichtung benötigen, blieb die Anwendung des Verfahrens insbesondere wegen des relativ hohen Aufwandes auf wenige, nationale Behörden beschränkt (D, UK, F, OE, USA, JA, IT, ES, NL).

Die zunehmende Verfügbarkeit kleiner, kostengünstiger Satelliten-Bodenstationen mit Sendeeinrichtung läßt die systembedingten Nachteile heute immer mehr in den Hintergrund rücken. Es liegt nahe, das seit Jahren erprobte 2-Weg Verfahren als Alternative zu Einwegeverfahren (GPS, GLONASS) einer breiten Nutzung zugänglich zu machen.

Bisher stand dem im Wege, daß das 2-Wege Verfahren, auch TWSTFT (Two-Way Satellite Time and Frequency Transfer) genannt, sich auf den Vergleich bestehender, extern zu den hier beschriebenen Geräten befindlicher Uhren, beschränkte und daß die Meßergebnisse erst mit einer Zeitverzögerung von bis zu mehreren Tagen nach entsprechenden Berechnungen vom BIPM (Bureau International des Poids et Mesures, Paris) veröffentlicht werden.

Diese Nachteile behebt das Verfahren durch fünf wesentliche Neuerungen:

- In der Entfernten Station befindet sich eine physikalische Uhr mit zusätzlicher Gangreserve. Es ist also nicht wie bisher beim 2-Weg Zeit-Transfer eine hochgenaue externe Uhr erforderlich, sondern es wird die direkt im Gerät eingebaute Uhr verwendet.
- 2. Die der Zeitübertragung dienenden Signale werden gleichzeitig für den bidirektionalen Austausch der 2-Weg Meßdaten genutzt.
- Aufgrund der ständig erneuerten Meßdaten synchronisiert sich die Entfernte Uhr über einen Regelkreis auf die Zentrale Uhr unter Anbringung der sytembedingten Korrekturen, die ebenfalls zwischen den Stationen ausgetauscht werden.

- 4. Die an der Entfernten Uhr vorhandene Zeit- und Frequenzinformation steht in Form extern zugänglicher elektrischer Signale dem Nutzer zur Verfügung.
- 5. Die Qualität der Synchronisation ist aufgrund der ständigen Aufdatierung der Meßdaten mit minimalem Zeitverzug überprüfbar.

Für den Nutzer ergeben sich aus dem Verfahren folgende Vorteile:

- Unabhängigkeit von Infrastrukturen mit militärischem- und/oder multinationalem Charakter.
- 2. Es besitzt keinerlei aus militärischen Gründen bewußt eingeführte Verschlechterung der Datenqualität ('Selective Availability').
- 3. Das System gewährleistet unter Ausnutzung des eingeführten Meßverfahrens nach dem
 - 2-Wegeprinzip eine hohe Unabhängigkeit von der Satellitenposition. Es arbeitet ohne Kenntnis der Ausbreitungszeit längs des Übertragungsweges.
- 4. Die Qualität der in der Entfernten Station eingebauten Uhr kann im Vergleich zu Atom-Uhren deutlich geringer und kostengünstiger sein, da diese Uhr durch einen ständigen Regelkreis an die Zentrale Uhr angeglichen wird.
- Das Verfahren ist geeignet, gerade auch Langzeitfehler (Drift) des Systemes so zuverlässig zu verhindern, wie es im praktischen Betrieb selbst kommerzielle Atomuhren höchster Qualität aus prinzipiellen Gründen nicht vermögen,
- Das Verfahren arbeitet in Echt-Zeit ohne aufwendige Nachprozessierung der Daten.
- 7. Dem Nutzer stehen direkt verwendbare Zeitsignale zur Verfügung.
- 8. Das Verfahren besitzt durch direkte Relation zu einer anerkannten Zeitskala Eich-Qualität.
- 9. Das Meßverfahren ist einer Kalibration direkt zugänglich.

Aufgabe der Erfindung ist daher ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Synchronisation von Entfernten Uhren über Satellit an eine Zentrale Uhr.

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung des Anspruchs 1a und durch eine Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 1.b) bis 1.i).

Die Erindung wird mit Bezug auf Figur 1 näher beschrieben. Figur 1 zeigt am Beispiel einer einfachen Kombination bestehend aus aus einer Zentralen Uhr (1) an einer Satellitenbodenstation (5) und einer Entfernten Uhr (2) in einer weiteren Satellitenbodenstation (11), wobei mit einer geeigneten Meassapparatur bestehend aus einer Sende- (7) und Empfangseinheit (8) an der Zentralen Station sowie den Entspecehnden Sende- (12) und Empfangseinheit (13) an der entfernten Station ein Regelsignal (17) so gewonnen wird, dass die Entfernte Uhr (2) nach Stand und Gang mit der Zentralen Uhr (1) synchron ist. Zu diesem Zweck stehen beide Stationen mit eine bi-direktionale Funkstrecke (9.1) und (9.2) über einen Satelliten (10) in Verbindung und tauschen in Echtzeit die Ergebnisse (15, 16) aus Zeitdifferenzmessungen (6, 14) in beiden Stationen direkt über die Funkstrecke (9.1, 9.2) aus, über die auch die Zeitsignale der Stationen ausgetauscht werden. Die Stellgrösse des Regelkreises (17) wird aus der Differenz der beiden Zeitdifferenzmessungen in der Entfernten Bodenstation gebildet. Sie beeinflusst die Frequenz der Entfernten Uhr (2). Die Referenzzeit (3) der Zentralen Uhr wird dem Nutzer an der Entfernten Uhr in Form von Zeitsignalen (18) zur Verfügung gestellt.

Die Symmetrie des Gesamt-Aufbaues und der Funkstrecke sind maßgeblich für die Eliminierung der unbekannten Zeitverzögerungen des Übertragungsweges und durch den Satelliten.

Patentansprüche

 Verfahren zur Synchronisation von Entfernten Uhren über Satellit an eine Zentrale Uhr

dadurch gekennzeichnet,

- a) daß sich die Entfernte Uhr physikalisch als integraler Bestandteil in einer Satelliten-Bodenstation befindet
- b) daß die Zentrale Uhr an einer Zentralen Bodenstation mit einer oder mehreren Entfernten Uhren über bi-direktionale Satelliten-Kommunikationsverbindungen, genannt Zwei-Weg-Verbindungen, entweder ununterbrochen oder intermittierend in Verbindung steht
- c) daß beide Seiten der Kommunikationsverbindung sowohl mit einer Sende- als auch mit einer Empfangseinrichtung für Satellitensignale ausgerüstet sind,
- d) daß sowohl die Zentrale Uhr als auch die Entfernte Uhr jeweils die Zeitdifferenz zwischen dem Empfangszeitpunkt des von der Gegenstation gesandten Signales gegenüber der lokalen Uhr bestimmen. Diese Differenzen werden 'Meßdaten' genannt.
- e) daß Zentrale und Entfernte Uhr diese beidseitig gewonnenen 'Meßdaten' zusammen mit systembedingten Korrekturdaten intermittierend austauschen
- f) daß die Entfernte Uhr aufgrund der 'Meßdaten' nach Stand und Gang auf die Zentrale Uhr über einen Regelkreis synchronisiert wird
- g) daß für den Datenaustausch außer den die Zeitinformation tragenden Satellitensignale keine zusätzlichen Datenkanäle verwendet werden müssen
- h) daß die so in der Bodenstation entstandene Zeit- und Frequenzinformation dem Nutzer physikalisch in der Form geeigneter puls- und/oder sinusförmiger Signale genannt 'Zeitsignale' einschließlich etwaiger digitaler Korrekturwerte zur Verfügung stehen.

Weitere Kennzeichnungen:

- 2. Entfernte, synchronisierte Uhr dadurch gekennzeichnet
- a) daß sie eine eingebaute Gangreserve hat, die es erlaubt, Kommunikationsunterbrechungen bei reduzierter Genauigkeit zu überbrücken
- b) daß zur Genauigkeitssteigerung der in den Zeitsignalen befindlichen
 Informationen dem Nutzer zusätzliche digitale Korrekturdaten zur Verfügung stehen können
- c) daß die eindeutige Zeit- und Datumsangabe an einem Datenausgang zur Verfügung steht.
- d) daß das Gesamtsystem dadurch gekennzeichnet ist, daß es keinerlei besondere Einrichtungen an Bord des Satelliten benötigt, diese allerding auch nicht ausschließt.
- e) Das Gesamtsystem ohne Information über die aktuelle Satellitenposition arbeitet.
- f) Es sich um ein Echt-Zeit Verfahren mit ständiger, aktueller Verfügbarkeit der Datums-, Zeit- und Frequenzinformation handelt.

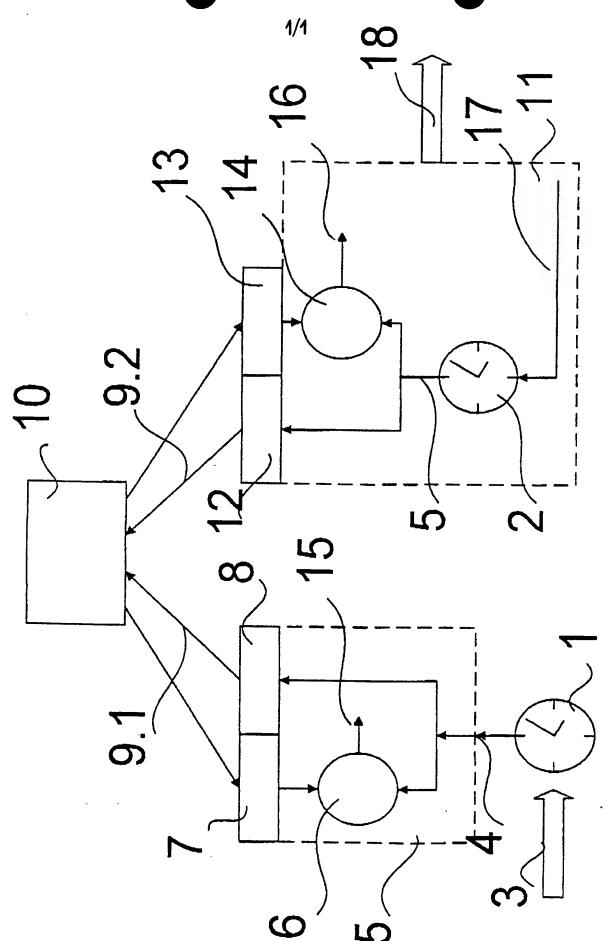
Weitere Ansprüche

- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernte Bodenstation über ein Frequenzmultiplexverfahren (FDMA) mit der Zentralen Uhr in Verbindung steht.
- 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernte Bodenstation über ein Codemultiplexverfahren (CDMA) mit der Zentralen Uhr in Verbindung steht.

- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernte Bodenstation über ein Zeitmultiplexverfahren (TDMA) mit der Zentralen Uhr in Verbindung steht.
- 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernte Bodenstation über einen oder mehrere Satelliten mit der Zentralen Uhr in Verbindung steht.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernte Bodenstation mit einem System aus redundanten Zentralen Uhren über ein Multiplexverfahren Verbindung steht.
- 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine beliebige Anzahl von Entfernten Bodenstation über ein Multiplexverfahren mit der Zentralen Uhr in Verbindung steht.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine beliebige Anzahl von Entfernten Bodenstation über ein Multiplexverfahren mit einem redundanten system von Zentralen Uhren in Verbindung steht.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich an Bord des Satelliten ein transparenter Transponder befindet.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich an Bord des Satelliten ein regenerativer Transponder befindet.
- 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Nutzer in digitaler Form der aktuelle Stand der Entfernten Uhr bezüglich der Zentralen Uhr mitgeteilt wird.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Nutzer ein Warnsignal zugeleitet wird, falls die Abweichung

der Entfernten Uhr bezüglich der Zentralen Uhr einen Grenzwert überschreitet.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Anprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Zentralen Uhr der jeweilig Stand der Entfernten Uhren in Form von Telemetriedaten verfügbar ist.



(51) Internationale	Patentklassifikation '	7	
---------------------	------------------------	---	--

G04G 7/02

A1

- (11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
 - WO 00/60420

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

12. Oktober 2000 (12.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/02838

(22) Internationales Anmeldedatum:

30. März 2000 (30.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 14 355.2

30. März 1999 (30.03.99)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHÄFER, Wolfgang [DE/DE]; An der Lehmgrube 7, D-71254 Ditzingen (DE).

(74) Anwälte: GLEISS, Alf-Olav usw.; Maybachstrasse 6A, D-70469 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES. FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, 1Z, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt salls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SYNCHRONISATION OF DISTANT CLOCKS TO A CENTRAL CLOCK VIA SATELLITE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SYNCHRONISATION VON ENTFERNTEN UHREN ÜBER SATELLIT AN EINE ZENTRALE

(57) Abstract

The invention relates to a method and device for synchronisation of one or more distant clocks (2) to a central clock (1) by means of a bi-directional satellite radio frequency link (9.1, 9.2). Suitable radio signal transmitters (8, 12) and receivers (5, 1) at both sides of the link exchange timing and data signals. From the time-difference measurements (6, 14) performed at both sides, a control signal is derived to adjust the distant clock, which is directly built into the remote ground station equipment (11), to be in synchronism with respect to time and frequency to the central clock by means of the Two-Way Satellite Time and Frequency Transfer (TWSTFT) method. The user has access to timing signals (18) which directly represent the time of the central clock (1). For data transmission, the same signals

10 9.2 9.1 15

are used which are already used for the timing measurements. Hence, a system operating in real-time is established which makes available the information about the control-loop error (15, 16) at both sides of the system.

A. CLAS	BIFICATION	OF SUBJECT	MATTER
IPC 7	G04G	OF SUBJECT	

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages			
	entities of accomplish, with a suppropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	GB 1 278 636 A (SIERRA RESEARCH	1-14		
	CORPORATION) 21 June 1972 (1972-06-21) page 1, line 10 -page 3, line 58			
Υ	US 4 494 211 A (SCHWARTZ JAY W)	1-14		
	15 January 1985 (1985-01-15) column 1, line 32 -column 2, line 41			
A	GUREVICH E L ET AL: "SYNCHRONIZATION OF	1-14		
	REMOTE TIME SCALES VIA SATELLITE COMMUNICATION CHANNELS"			
	MEASUREMENT TECHNIQUES,US,CONSULTANTS BUREAU. NEW YORK,			
	vol. 35, no. 7, 1 July 1992 (1992-07-01), pages 825-828, XP000361212			
	ISSN: 0543-1972			
	page 825, paragraph 4 -page 826, paragraph 4			
1				
	-/			

X Further documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in annex.			
* Special categories of cited documents :				
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filling date "L" document which may throw doubte on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filling date but later than the priority date claimed	The later document published after the international fiting date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention. "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone. "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
3 August 2000	10/08/2000			
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer			
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt, Fax: (+31-70) 340-3016	Exelmans, U			



Int. don application No PCT/EP 00/02838

0.40	aller) BOOMER AND	PCT/EP 00/02838		
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Category Citation of document, with indication where appropriate of the relevant page 200.				
Calegory	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to daim No.		
A	KIRCHNER D: "TWO-WAY TIME TRANSFER VIA COMMUNICATION SATELLITES" PROCEEDINGS OF THE IEEE,US,IEEE. NEW YORK, vol. 79, no. 7, 1 July 1991 (1991-07-01), pages 983-990, XP000264855 ISSN: 0018-9219 page 984, right-hand column, paragraph 2-page 985, right-hand column, paragraph 2	1-14		
A	US 4 368 987 A (WATERS WILLIAM M) 18 January 1983 (1983-01-18) column 1, line 38-59	1-14		
A	US 3 541 552 A (CARLSON WAYLAND A) 17 November 1970 (1970-11-17) column 2, line 18 -column 3, line 33	1-14		
	·			



Information on patent family members

Inte. Months Application No PCT/EP 00/02838

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 1278636	A	21-06-1972	DE 1941899 A FR 2016976 A JP 51001919 B NL 6912654 A SE 360766 B US 3521279 A	26-02-1970 15-05-1970 21-01-1976 24-02-1970 01-10-1973 21-07-1970	
US 4494211	Α	15-01-1985	NONE		
US 4368987	Α	18-01-1983	NONE		
US 3541552	Α	17-11-1970	NONE		